

Rec'd PCT TO 01 FEB 2005

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-048530
 (43)Date of publication of application : 18.02.2003

(51)Int.CI. B60T 13/74
 B60T 17/18

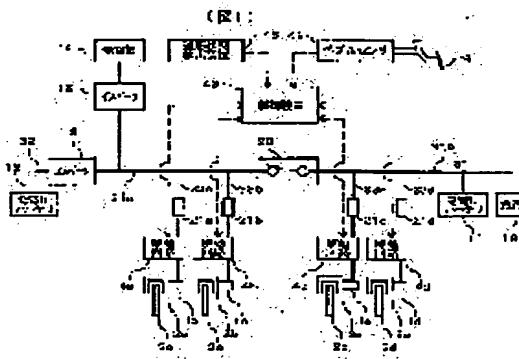
(21)Application number : 2001-238583 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 07.08.2001 (72)Inventor : YOKOYAMA ATSUSHI
 NISHIGAITO TAKAOMI
 KADOMUKAI YUZO
 ICHINOSE MASANORI
 MATSUBARA KENICHIRO
 UEKI NOBUYUKI
 MANAKA TOSHIO

(54) ELECTRIC BRAKE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable electric brake device capable of supplying sufficient electric power to a brake actuator even when an abnormality occurs in an electric power supply system.

SOLUTION: This electric brake device is provided with a plurality of brake actuators 1, 2 driven electrically to generate a braking force, an electric power supply source 11 for storing electric energy and supplying electric power to the brake actuators, a power supply line 31 for connecting the electric power supply source to the brake actuators, and a power supply shut-off device 20 at a position where a plurality of brake actuators can be insulated and separated into at least two systems on the power supply line.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-48530

(P2003-48530A)

(43)公開日 平成15年2月18日(2003.2.18)

(51) IntCl⁷
B 6 0 T 13/7
17/18

識別記号

FI
B60T 13/74
17/18

テ-7コ-ト(参考)
Z 3D048
3D049

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-238583(P2001-238583)

(71) 出願人 000005108

(22)出願日 平成13年8月7日(2001.8.7)

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 横山 篤
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所

(72) 発明者 西垣戸 貴臣
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日本製紙株式会社

(74) 代理人 100075096
麦理士·焦田·麻圭

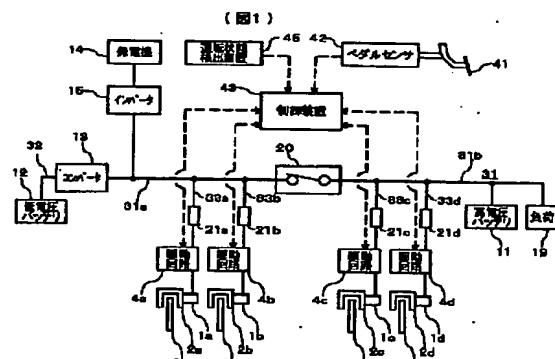
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 電動ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】電力供給システムに異常が発生した場合においても、ブレーキアクチュエータに充分な電力を供給できる、信頼性の高い電動ブレーキ装置を提供する。

【解決手段】電気的に駆動されることにより制動力を発生する複数のブレーキアクチュエータ1、2と、電気エネルギーの蓄電およびブレーキアクチュエータへの電力供給を行う電力供給源11と、電力供給源とブレーキアクチュエータを接続する電源ライン31とを備え、電源ライン上で、かつ前記複数のブレーキアクチュエータを少なくとも2系統に絶縁分離可能な位置に、電源遮断装置20を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電気的に駆動されることにより制動力を発生する複数のブレーキアクチュエータと、電気エネルギーの蓄電および前記ブレーキアクチュエータへの電力供給を行う電力供給源と、前記電力供給源と前記ブレーキアクチュエータを接続する電源ラインとを備える電動ブレーキ装置において、

前記電源ライン上で、かつ前記複数のブレーキアクチュエータを少なくとも 2 系統に絶縁分離可能な位置に、電源遮断装置を備えることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 2】電気的に駆動されることにより制動力を発生する複数のブレーキアクチュエータと、電気エネルギーの蓄電および前記ブレーキアクチュエータに電力を供給する複数の電力供給源と、前記複数の電力供給源を接続する主電源ラインと、主電源ラインと前記ブレーキアクチュエータを接続する二次電源ラインとを備える電動ブレーキ装置において、

前記主電源ライン上で、かつ前記複数のブレーキアクチュエータを少なくとも 2 系統に絶縁分離可能な位置に、電源遮断装置を備えることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記電源遮断装置が、前記電源ラインを第一電源ラインと第二電源ラインとに分離する遮断スイッチと、前記第一電源ラインの電圧を検出する第一電圧検出回路と、前記第二電源ラインの電圧を検出する第二電圧検出回路とを備え、第一電圧検出回路が前記第二電源ラインから駆動電力を供給され、第二電圧回路が前記第一電源ラインから駆動電力を供給されることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 4】請求項 1 または請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記電源遮断装置が、電気的に連通遮断制御を行う電気式スイッチと、熱エネルギーによって溶断する溶断式スイッチとを、前記電源ライン上の直列な位置に備え、前記電気式スイッチが過電流によって遮断状態になる電流値が、前記溶断式スイッチが過電流によって遮断状態になる電流値よりも小さいことを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 5】前記請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記複数の電力供給源は、電圧の異なる複数の電力供給源で構成されており、前記主電源ライン上には電圧変換を行うコンバータを備え、すべての前記二次電源ラインは、主電源ラインの高電圧側に接続されることを特徴とする電動ブレーキ装置。

【請求項 6】請求項 2 の電動ブレーキ装置において、前記二次電源ライン上に、過剰電流が通電されたとき遮断状態に切り替わる二次電源遮断装置を備え、前記二次電源遮断装置の遮断条件となる電流値が、前記主電源ライン上の前記電源遮断装置の遮断条件電流値よりも小さい

ことを特徴とする電動ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電力供給源から供給される電力を用いて制動力を発生する車載用の電動ブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、電力と電気信号により電動モータを作動させて、制動力を発生する電動ブレーキ装置が知られている。例えば、特開平 11-171006 号公報で提案されている電動ブレーキ装置は、電気的に駆動されることにより制動力を発生するブレーキアクチュエータを備えており、ブレーキペダルの踏み込み量に応じて、適当な制動力を発生させることができる。上記の装置によれば、ブレーキアクチュエータは、主バッテリと補助バッテリを電力供給源として有しており、主バッテリが消耗した際に補助バッテリを電力供給源として用いることで、常に応答性に優れた制動力特性を実現することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】運転者の要求する制動力を確実に得るために、常に充分な制動力を確保できる電力を、ブレーキアクチュエータに供給する必要がある。しかし、上記従来の装置において、主バッテリと補助バッテリを切り替えるリレーユニットに異常が発生した場合には、すべてのブレーキアクチュエータに対して電力を供給できなくなり、充分な制動力を確保できなくなる場合があり得る。したがって、電動ブレーキ装置の電力供給システムに異常が発生した場合においても、ブレーキアクチュエータに充分な電力を供給するという課題がある。

【0004】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、電力供給システムに異常が発生した場合においても、ブレーキアクチュエータに充分な電力を供給できる、信頼性の高い電動ブレーキ装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項 1 によれば、ブレーキアクチュエータを 2 系統に絶縁分離可能な電源遮断装置を備えることにより達成される。これにより、異常の発生した電源系統を、正常な電源系統と絶縁分離することができるので、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。上記の目的は、請求項 2 によれば、複数の電力供給源と、ブレーキアクチュエータを 2 系統に絶縁分離可能な電源遮断装置を備えることにより達成される。これにより、異常の発生した場合においても、異常の発生した電源系統を分離し、少なくとも一つの電力供給源が接続される電源系統が残されるので、より信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。上記の目的は、請求項 3 によれば、電源ラインを第

一電源ラインと第二電源ラインとに分離する遮断スイッチと、前記第一電源ラインの電圧を検出する第一電圧検出回路と、前記第二電源ラインの電圧を検出する第二電圧検出回路とを備え、第一電圧検出回路が前記第二電源ラインから駆動電力を供給され、第二電圧回路が前記第一電源ラインから駆動電力を供給される。これにより、電源ラインに異常の発生した場合においても、電源ラインが遮断スイッチにより遮断され、異常側の電源ラインを検出している電圧検出回路が正常側の電源ラインから駆動電力を供給されるため、電圧検出を継続できる。したがって、異常がなくなった場合に遮断状態を解除できるので、より信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。上記の目的は、請求項4によれば、電源遮断装置が、電気的に連通遮断制御を行うスイッチと、熱エネルギーによって溶断するスイッチとを、前記電源ライン上の直列な位置に備える。これにより、電気的に連通遮断制御を行うスイッチが想定通り作動しない場合においても、熱エネルギーによって溶断するスイッチによって電源ラインが遮断されるので、より信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。上記の目的は、請求項5によれば、前記電力供給源のうち1つの電力供給源の電圧は、もう一方の電力供給源の電圧より高電圧な複数の電力供給源と、ブレーキアクチュエータを2系統に絶縁分離可能な電源遮断装置を備えることにより達成される。これにより、ブレーキアクチュエータ以外の装置の駆動電圧よりも高電圧駆動のブレーキアクチュエータを備える電動ブレーキ装置では、ブレーキアクチュエータ以外の装置とブレーキアクチュエータの両方に安定して電力を供給できると共に、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。上記の目的は、請求項6によれば、二次電源ライン上に、前記電源遮断装置よりも電源遮断条件となる電流値が小さい二次電源遮断装置を備える請求項2の電動ブレーキ装置により達成される。これより、二次電源遮断装置とブレーキアクチュエータの間で異常が発生した場合に、異常の発生した二次電源ラインを主電源ラインから絶縁分離することができるので、車両の制動性能の低下を抑制することができ、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の自動ブレーキ装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0007】図1に、本発明に係る一実施例のシステム構成図を示す。

【0008】本実施例の電動ブレーキ装置は、制御装置43を備えている。制御装置43は、車両の制動力を制御する電子制御装置である。

【0009】電動ブレーキ装置は、車両の各輪と共に回転するディスクロータ3a, 3b, 3c, 3d(以下、添字a, b, c, dをもつ符号は、その添字をa～dで記す)を備えている。ディスクロータ3aは右前輪と共に

回転し、ディスクロータ3bは左前輪と共に回転し、ディスクロータ3cは右後輪と共に回転し、ディスクロータ3dは左後輪と共に回転する。または、ディスクロータ3aは右前輪と共に回転し、ディスクロータ3bは左後輪と共に回転し、ディスクロータ3cは左前輪と共に回転し、ディスクロータ3dは右後輪と共に回転する。車両の少なくとも2つの車輪の制動力、しかも、少なくとも1つの右輪と少なくとも1つの左輪の制動力、を確保できれば、車両は直進安定性を極端に失うことなく減速することができる。したがって、例えば、ディスクロータ3aとディスクロータ3b、または、ディスクロータ3cとディスクロータ3dの制動力が確保できれば、車両は直進安定性を極端に失うことなく減速することができる。

【0010】ディスクロータ3a～3dの近傍には、電動キャリパ2a～2dが配設されている。電動キャリパ2a～2dは、それぞれ、ディスクロータ3a～3dの両面に配設されるブレーキパッド(図示せず)、および、それらのブレーキパッドをディスクロータ3a～3dの表面に向けて押圧するクランプ力を発生するブレーキモータ1a～1dを備えている。ブレーキモータ1a～1dと電動キャリパ2a～2dことで、ブレーキアクチュエータが構成される。

【0011】ブレーキモータ1a～1dには、駆動回路4a～4dが接続されている。駆動回路4a～4dは、制御装置43から供給される指令信号に応じた電力をブレーキモータ1a～1dに供給する回路である。各ブレーキモータ1a～1dは、駆動回路4a～4dから供給される電力に応じたクランプ力を発生する。

【0012】駆動回路4a～4dには、二次電源ライン33a～33dが接続されている。二次電源ライン33a～33dのそれぞれの中間には、連通遮断状態の切替えの制御を行う二次電源遮断装置21a～21dが配設されている。二次電源ライン33a～33dは、主電源ライン31に接続されている。二次電源遮断装置21a～21dは、例えば所定の過大電流が流れたときに断線するヒューズである。

【0013】主電源ライン31には、高電圧バッテリ11が接続されている。高電圧バッテリ11は電力を蓄電すると共に、駆動回路4a～4dへ電力を供給する電力供給源である。高電圧バッテリ11は、例えば電圧が36Vのバッテリである。電圧36Vは、人体に対して安全な直流電力の電圧であり、また安価な鉛バッテリにより出力できるという特徴がある。

【0014】主電源ライン31上には、連通遮断状態の切替えの制御を行う主電源遮断装置20が配設されている。主電源ライン31は、二次電源ライン33a, 33bが接続される主電源ライン31aと、二次電源ライン33c, 33dが接続される主電源ライン31bと、主電源ライン31aと主電源ライン31bを接続する主電

源遮断装置 20 によって構成されている。主電源遮断装置 20 は、例えば、検知される電流値または電圧値に応じて内蔵されたリースイッチの連通遮断を制御する電子制御スイッチである。

【0015】主電源遮断装置 20 は、例えば、検知される電流値または電圧値に応じて内蔵されたリースイッチの連通遮断制御を行う図 6 に示すような電子制御スイッチである。主電源遮断装置 20 は、電気的に連通遮断制御を行うリースイッチ 301 と、熱エネルギーにより溶断されるヒューズ 302 と、主電源ライン 31 の電流計測用の抵抗 303 と、主電源ライン 31 の電流値 I 20 を検出する電流検出回路 321 と、主電源ライン 31 a の電圧値を検出する電圧検出回路 331 a と、主電源ライン 31 b の電圧値を検出する電圧検出回路 331 b、電流検出回路 321 および電圧検出回路 331 a の検出結果に応じて遮断判定を行う遮断判定回路 312 a と、遮断判定回路 312 a の判定に応じてリースイッチ 301 に電流を通電するトランジスタ 313 a と、電圧検出回路 331 b の検出結果に応じて遮断判定を行う遮断判定回路 312 b と、遮断判定回路 312 b の判定に応じてリースイッチ 301 に電流を通電するトランジスタ 313 b とから構成される。

【0016】電流検出回路 321 には、抵抗 303 に流れる電流値 I 20 に応じて変化する電圧値の差が入力される。電流検出回路 321 の増幅器 326 は、この電圧差に応じた電圧を出力する。比較器 324 は、増幅器 326 の出力電圧と、上限電流値 I 20 max に対応する定電圧源 322 の電圧とを比較し、増幅器 326 の出力電圧が定電圧源 322 の電圧を上回るときにオン信号を出力する。比較器 325 は、増幅器 326 の出力電圧と、上限電流値の正負反転した I 20 max に対応する定電圧源 323 の電圧とを比較し、増幅器 326 の出力電圧が定電圧源 323 の電圧を下回るときにオン信号を出力する。

【0017】電圧検出回路 331 a に備えられた比較器 334 a は、主電源ライン 31 a の電圧と、電圧を上限電圧値 E 20 max に設定された定電圧源 332 a の電圧とを比較し、主電源ライン 31 a の電圧が上限電圧値 E 20 max を上回るときにオン信号を出力する。一方、比較器 335 a は、主電源ライン 31 a の電圧と、電圧を下限電圧値 E 20 min に設定された定電圧源 333 a の電圧とを比較し、主電源ライン 31 a の電圧が下限電圧値 E 20 min を下回るときにオン信号を出力する。

【0018】遮断判定回路 312 a は、電流検出回路 321 と電圧検出回路 331 a の出力信号の少なくとも 1 つがオンのとき、オン信号を出力する。遮断判定回路 312 a の出力信号がオンのとき、トランジスタ 313 a はリースイッチ 301 に電流を通電し、リースイッチ 301 を遮断状態に切り替える。

【0019】電圧検出回路 331 b に備えられた比較器

334 b は、主電源ライン 31 b の電圧と、電圧を上限電圧値 E 20 max に設定された定電圧源 332 b の電圧とを比較し、主電源ライン 31 b の電圧が上限電圧値 E 20 max を上回るときにオン信号を出力する。一方、比較器 335 b は、主電源ライン 31 b の電圧と、電圧を下限電圧値 E 20 min に設定された定電圧源 333 b の電圧とを比較し、主電源ライン 31 b の電圧が下限電圧値 E 20 min を下回るときにオン信号を出力する。

【0020】遮断判定回路 312 b は、電圧検出回路 331 a の出力信号の少なくとも 1 つがオンのとき、オン信号を出力する。遮断判定回路 312 b の出力信号がオンのときトランジスタ 313 b はリースイッチ 301 に電流を通電し、リースイッチ 301 を遮断状態に切り替える。

【0021】また、電圧検出回路 331 a には、主電源ライン 31 b の電力が供給されるため、主電源ライン 31 a に異常が発生し、リースイッチ 301 が遮断状態となる場合においても、連通遮断制御を継続することができる。したがって、主電源ライン 31 a が正常状態に回復した場合、リースイッチ 301 を連通状態に戻すことが可能である。また、電圧検出回路 331 b には、主電源ライン 31 a の電力が供給されるため、主電源ライン 31 b に異常が発生し、リースイッチ 301 が遮断状態となる場合においても、連通遮断制御を継続することができる。したがって、主電源ライン 31 b が正常状態に回復した場合、リースイッチ 301 を連通状態に戻すことが可能である。これにより、正常状態に回復した場合、自動的にすべてのブレーキモータを動作可能な状態になるため、信頼性の高い主電源遮断装置 20 を実現できる。

【0022】また、ヒューズ 302 の溶断電流値は、上限電流値 I 20 max より大きな値に設定されている。主電源ライン 31 に上限電流値 I 20 max より大きな電流が流れてもリースイッチ 301 が想定通りに遮断されない場合、ヒューズ 302 が溶断される。これにより、ヒューズ 302 が無い場合よりも、確実に遮断動作を行うことのできる主電源遮断装置 20 を実現できる。

【0023】図 2 に主電源遮断装置 20 の連通領域と遮断領域を示す。主電源遮断装置 20 が遮断制御を行う条件は、通電される電流値 I 20 が所定の上限電流値 I 20 max 以上になる場合、または、通電される電圧値 E 20 が所定の下限電圧値 E 20 min 以下、または、所定の上限電圧値 E 20 max 以上になる場合である。電流値 I 20 が電流値 I 20 max 以上になる場合とは、例えば、電力供給システムの一部が接地し、主電源遮断装置 20 に過剰な電流が流れる場合である。電圧値 E 20 が下限電圧値 E 20 min 以下になる場合とは、例えば、電力供給システムの一部が接地し、主電源ライン 31 の電圧がグランドレベルまで低下する場合である。電圧値 E 20 が上限電圧値 E 20 max 以上になる場合とは、例えば、

電力供給システムの一部に異常電圧が発生する場合である。

【0024】主電源ライン31aには前輪のブレーキキャリバ2a, 2bが接続され、主電源ライン31bには後輪のブレーキキャリバ2c, 2dが接続される場合には、主電源ライン31aに右前輪と左後輪のブレーキキャリバを接続し、主電源ライン31bに左前輪と右後輪のブレーキキャリバを接続する対角配線の構成よりも、電気配線の長さを短くすることができる。一方、主電源ライン31aに右前輪と左後輪のブレーキキャリバを接続し、主電源ライン31bに左前輪と右後輪のブレーキキャリバを接続する対角配線の構成の場合には、前輪にかかる重量が後輪にかかる重量より極端に大きい車両においても、制動能力の低い後輪のみが動作可能になるという状況を避けられるため、充分な制動力を確保することができる。

【0025】主電源ライン31aには、コンバータ13が接続されている。コンバータ13には、低電圧電源ライン32が接続されている。低電圧電源ライン32には、低電圧バッテリ12が接続されている。コンバータ13は、主電源ライン31から低電圧電源ライン32へ、または、低電圧電源ライン32から主電源ライン31へ、電圧変換と電力供給を行う装置である。低電圧バッテリ12は、通常時には、電気エネルギーを蓄電し、かつ低電圧電力を駆動電力とする図示しない負荷に対して電力供給を行う電力供給源である。また、低電圧バッテリ12は、高電圧バッテリ11が駆動回路4a～4dへ充分な電力供給を行えない場合において、コンバータ13を介して駆動回路4a～4dへ電力供給を行う。ブレーキモータ1a～1dの駆動電圧が、ブレーキモータ以外の車両搭載装置の駆動電圧よりも高い場合、上記のように、駆動回路4a～4dへ供給される電源の電圧より低い電圧の電力供給源と電源ラインを備えることによって、低電圧の電力を必要とする装置にも安定した電力供給を行うことが可能となる。また、ブレーキモータ1a～1dの駆動電圧に対応する高電圧バッテリを複数備える必要がないため、安価な電力供給システムを提供できる。低電圧バッテリは、例えば電圧が12Vのバッテリである。電圧12Vのバッテリと、電圧12Vの電力を駆動電力とする装置は、通常広く使われている。

【0026】主電源ライン31aにはインバータ15が接続されており、インバータ15には発電機14が接続されている。発電機14は、例えばオルタネータであり、図示しないエンジンの回転と連動し、交流電力を出力する。インバータ15は発電機14から出力される交流電力を既定電圧の直流電力へ変換する。高電圧バッテリ11は、インバータ15から出力される電力を蓄電する。低電圧バッテリ12は、コンバータ13によって電圧変換された電力を蓄電する。

【0027】主電源ライン31b上で、かつ二次電源ラ

イン33c, 33dの接続点より高電圧バッテリ側には、高電圧を必要とする電動ブレーキ装置以外の負荷19が接続されている。このように、負荷19が主電源ライン31b上の高電圧バッテリ側に接続されることによって、負荷19の電力消費による電圧変動を高電圧バッテリ11で緩衝することができる。したがって、ブレーキモータ1a～1dに安定した電圧を供給することが可能となり、信頼性の高い電動ブレーキ装置を供給できる。

【0028】制御装置43には、ペダルセンサ42と外界環境検出手段45が接続されている。ペダルセンサ50は、ブレーキペダル41の踏み込み量に応じた電気信号を出力する。運転状態検出装置45は、例えば、車両の速度、車両の加速度、車両の旋回角速度、各車輪の回転速度、各車輪のスリップ状態、エンジンのスロットル開度、操舵装置の舵角、前方走行車との車間距離や相対速度、障害物の有無、道路勾配、などを検出し、各運転状態に応じた電気信号を制御装置10へ送るものである。制御装置43は、ペダルセンサ42と運転状態検出装置45の出力信号に基づいて運転者が要求する制動力の大きさを求める。

【0029】以上のような本実施例の電動ブレーキ装置において、各ブレーキモータ1a～1dは、通常時には高電圧バッテリ11を電力供給源として駆動される。従って、主電源ライン31、または二次電源ライン33a～33d、またはこれらの電源ラインに接続される装置において、例えば接地や断線のような異常が発生すると、各ブレーキモータ1a～1dが作動できなくなる恐れがある。本実施例の電動ブレーキ装置は、主電源ライン31、または二次電源ライン33a～33d、またはこれらの電源ラインに接続される装置に異常が発生した場合に、主電源遮断装置20または二次電源遮断装置21a～21dの連通遮断状態を制御して、異常が発生した箇所を絶縁分離し、正常に動作可能なブレーキモータを少なくとも2つ確保できる構成となっている。さらに、電動ブレーキ装置の電力供給源として、複数の高電圧バッテリ、異常時のみ使用される電源ライン、異常時のみ使用されるコンバータを必要としないため、安価な電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0030】上記の構成をもつ電動ブレーキ装置の動作について以下説明する。

【0031】
A-① 通常時
制御装置43は、ペダルセンサ42と運転状態検出装置45の出力信号に基づいてブレーキペダル41が踏み込まれているか否かを判断し、制動要求が生じているか否かを判断する。制動要求が生じていると判断する場合には、制御装置43は、ペダルセンサ42と運転状態検出装置45の出力信号に基づいて、例えば、安定走行時の制動力制御、アンチロックブレーキ制御、トラクションコントロール制御、車両姿勢制御、車間距離制御を実現できるように、

各輪の目標制動力を演算し、駆動回路4 a～4 dに目標制動力に応じた信号を出力する。

【0032】駆動回路4 a～4 dは、各輪の制動力が目標制動力となるように、ブレーキモータ1 a～1 dを駆動する。ブレーキモータ1 a～1 dへの電力は、高電圧バッテリ1 1から、主電源ライン3 1、二次電源ライン3 3 a～3 3 d、駆動回路4 a～4 dを経由して供給される。このとき、主電源遮断装置2 0と二次電源遮断装置2 1 a～2 1 dは連通状態となっている。

【0033】このように、高電圧バッテリ1 1からブレーキモータ1 a～1 dへ充分な電力を供給できるため、運転者が要求する制動力を発生させること可能である。『A-② 異常時』以下、主電源ライン3 1、または二次電源ライン3 3 a～3 3 d、またはこれらの電源ラインに接続される装置に異常が生じる場合における電動ブレーキ装置の動作を述べる。各電源ラインに接続される装置に異常が発生する場合の動作は、各電源ラインに異常が発生する場合と同様に行われる所以、以下、説明を省略する。また、異常が検出された場合には、制御装置4 3は、例えば警告灯や、警告音などを用いて、速やかに運転者に異常を警告すると同時に、車両が危険な状態に推移しないように車両運動を制限する。例えば、走行中であれば、車両が加速しないように駆動を制御し、運転状況に応じて、図示しない補助ブレーキ、例えばエンジンブレーキや発電機の負荷トルクを用いて減速制御する。また例えば、停止中であれば、車両が発進できないように駆動を制限する。

【0034】異常時における、動作フローを図3に示す。

【0035】動作1 0 0から異常検出が開始される。

【0036】図3の条件1 0 1 a～1 0 1 dでは、二次電源ライン3 3 a～3 3 dで接地が発生し、二次電源遮断装置2 1 a～2 1 dの電流値I 2 1 a～I 2 1 dが、所定の上限電流値I 2 1 maxより大きくなつた場合、動作1 1 1 a～1 1 1 dへ進み、二次電源遮断装置2 1 a～2 1 dが遮断状態に切り替わる。統いて、動作1 1 2 a～1 1 2 dで、対応するブレーキモータが停止状態になる。統いて、条件1 0 3に移る。条件1 0 1 a～1 0 1 dが満たされない場合、条件1 0 2へ移り、主電源遮断装置2 0の電流と電圧の状態を判断する。主電源ライン3 1に接地が発生し、主電源遮断装置2 0の電流値I 2 0が所定の上限電流値I 2 0 maxより大きくなつた場合、または、主電源ライン3 1に異常な高電圧が発生し、主電源遮断装置2 0の電圧値E 2 0が所定の上限電圧値E 2 0 maxより大きくなつた場合、または、主電源ライン3 1に異常な低電圧が発生し、主電源遮断装置2 0の電圧値E 2 0が所定の下限電圧値E 2 0 minより小さくなつた場合、条件1 0 2から動作1 2 1に移り、主電源遮断装置2 0は遮断状態に切り替わる。それ以外の場合は、条件1 0 3へ移り、主電源遮断装置3 1 aの電

圧の状態を判断する。動作1 2 1からは条件1 2 2～1 2 4へと進み、駆動装置4 a～4 dによって二次電源ライン3 3 a～3 3 dの電圧値E a～E dが検知される。条件1 2 2で、主電源ライン3 1 aまたは二次電源ライン3 3 a、3 3 bが接地あるいは異常な低電圧の状態であると、二次電源ライン3 3 a、3 3 bの電圧値E a、E bが所定の下限電圧値E 3 3 minより小さくなり、動作1 2 6でブレーキモータ1 a、1 bが停止状態になる。また、条件1 2 3で、主電源ライン3 1 bまたは二次電源ライン3 3 c、3 3 dが接地あるいは異常な低電圧の状態であると、二次電源ライン3 3 c、3 3 dの電圧値E c、E dが所定の下限電圧値E 3 3 minより小さくなり、動作1 2 7でブレーキモータ1 c、1 dが停止状態になる。また、条件1 2 4で、主電源ライン3 1 aまたは二次電源ライン3 3 a、3 3 bが異常な高電圧の状態であると、二次電源ライン3 3 a、3 3 bの電圧値E a、E bが所定の上限電圧値E 3 3 maxより大きくなり、動作1 2 9でブレーキモータ1 a、1 bが停止状態になる。また、条件1 2 4で、主電源ライン3 1 bまたは二次電源ライン3 3 c、3 3 dが異常な高電圧の状態であると、二次電源ライン3 3 c、3 3 dの電圧値E c、E dが所定の上限電圧値E 3 3 maxより小さくなり、動作1 2 8でブレーキモータ1 c、1 dが停止状態になる。動作1 2 6～1 2 9からは、条件1 0 3へ進む。

【0037】条件1 0 3では、コンバータ1 3が、主電源遮断装置3 1 aの電圧値E 3 1 aを検知し、所定の電圧値E 3 1 a min以上の場合、1 0 4へ進み、異常検出が繰り返される。電圧値E 3 1 aが電圧値E 3 1 a minより小さい場合、動作1 3 1へ移り、発電機1 4の電力量が増加される。そして、条件1 3 2で、電圧値E 3 1 aが電圧値E 3 1 a min以上の場合、1 0 4へ進み、異常検出が繰り返される。電圧値E 3 1 aが電圧値E 3 1 a minより小さい場合、動作1 3 3へ移り、低圧バッテリ1 2から主電源ライン3 1 aへ電力が供給され、1 0 4へ進み、異常検出が繰り返される。

【0038】以上の異常時の動作を、以下で、電力供給不足、接地、断線、が発生した場合の動作について分けて説明する。

【0039】『A-②-a 供給電力不足』高電圧バッテリ1 1が消耗し、ブレーキモータ1 a～1 dへ充分な電力を供給できない場合には、発電機1 4からの発電量が増加される。しかし、発電機1 4からの供給電力が不充分な場合は、コンバータ1 3が、高電圧バッテリ1 1の消耗による主電源ライン3 1の電圧低下を検知し、低電圧電源ライン3 2の電圧を昇圧し、主電源ライン3 1へ電力を供給する。このときの動作フローは、図3の条件1 0 3 aから動作1 0 4で示される。

【0040】したがって、ブレーキモータ1 a～1 dには低電圧バッテリ1 2から不足分の電力が供給されるた

め、ブレーキモータ 1 a～1 d は動作可能な状態を維持できる。このように、高電圧バッテリ 1 1 の供給電力が不足した場合においても、ブレーキモータ 1 a～1 d は動作可能なため、充分な制動力を確保できる。

【0041】**《A-②-b 断線》**主電源ライン 3 1 の一部が断線するという異常が発生した場合においては、断線した箇所より高電圧バッテリ側のブレーキモータには、通常時と同様の電力が供給されるが、断線した箇所よりコンバータ側のブレーキモータには、高電圧バッテリから電力供給はなされない。このとき、断線した箇所よりコンバータ側のブレーキモータには、発電機 1 4 からの電力が供給される。しかし、発電機 1 4 からの供給電力が不充分な場合は、コンバータ 1 3 が、主電源ライン 3 1 a の電圧低下を検知し、低電圧電源ライン 3 2 の電圧を昇圧し、主電源ライン 3 1 へ電力を供給する。したがって、ブレーキモータ 1 a～1 d には高電圧バッテリ 1 1、または発電機 1 4、または低電圧バッテリ 1 2 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1 a～1 d が動作可能な状態を維持できる。

【0042】二次電源ライン 3 3 a～3 3 d の一部が断線した場合には、断線した二次電源遮断装置に接続されているブレーキモータは動作不能になるが、それ以外の 3 つのブレーキモータは作動可能な状態を維持できる。

【0043】このように、主電源ライン 3 1 または二次電源遮断装置 2 1 a～2 1 d の一部が断線した場合においても、少なくとも 3 つのブレーキモータは動作可能なため、充分な制動力を確保できる。

【0044】**《A-②-c 接地》**二次電源ライン 3 3 a～3 3 d の一部が接地した場合には、接地した二次電源ラインに通常時より大きい電流が流れる。二次電源遮断装置 2 1 a～2 1 d は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。この遮断条件は、主電源遮断装置 2 0 の遮断条件よりも低い電流値に設定してあるので、主電源遮断装置 2 0 は連通状態を維持する。したがって、接地が発生した二次電源ライン以外から電力供給されるブレーキモータは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 1 0 1 a～1 0 1 d、動作 1 1 1 a～1 1 1 d、動作 1 1 2 a～1 1 2 d、条件 1 0 3 で示される。

【0045】主電源ライン 3 1 a の一部が接地した場合、すなわち、主電源ラインの一部が車両のボディアースに連通した場合には、高電圧バッテリ 1 1 から、主電源ライン 3 1 b、主電源遮断装置 2 0 を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置 2 0 は、この電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。接地した主電源ライン 3 1 a に接続されているブレーキモータ 1 a、1 b には電力が供給されないため、ブレーキモータ 1 a、1 b は動作不能の状態となる。一方、主電源ライン 3 1 b に接続されているブレーキモータ 1 c、1 d には高電圧バッテリ 1 1 から電力が供給できる。

供給されるため、ブレーキモータ 1 c、1 d は動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 1 0 2 から動作 1 2 6 まで示される。

【0046】主電源ライン 3 1 b の一部が接地した場合には、発電機 1 4 から、インバータ 1 5、主電源ライン 3 1 a、主電源遮断装置 2 0 を経由して、通常時より高い電流が接地点まで流れる。主電源遮断装置 2 0 は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。このとき、主電源ライン 3 1 a には、発電機 1 4 からの電力が供給される。しかし、発電機 1 4 からの電力の不充分な場合は、コンバータ 1 3 が、バッテリ 1 2 の電力を主電源ライン 3 1 a へ供給する。接地した主電源ライン 3 1 b に接続されているブレーキモータ 1 c、1 d には電力が供給されないため、ブレーキモータ 1 c、1 d は動作不能の状態となる。一方、主電源ライン 3 1 a に接続されているブレーキモータ 1 a、1 b には発電機 1 4 または低電圧バッテリ 1 2 から電力が供給されるため、ブレーキモータ 1 a、1 b は動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 1 0 2 から動作 1 2 7 まで、および条件 1 0 3 から動作 1 0 4 まで示される。

【0047】すなわち主電源ライン 3 1 a の一部または主電源ライン 3 1 b の一部が接地した場合には、主電源遮断装置 2 0 を遮断状態に切り替えることにより、ブレーキアクチュエータを主電源ライン 3 1 上で少なくとも 2 系統に分割（絶縁分離）することで、制動力を確保することができる。

【0048】このように、主電源ライン 3 1 または二次電源遮断装置 2 1 a～2 1 d の一部が接地した場合においても、少なくとも 2 つのブレーキモータは動作可能なため、充分な制動力を確保できる。

【0049】**《A-②-d 異常電圧》**主電源ライン 3 1 に、通常時の想定電圧より高い電圧、または、通常時の想定電圧より低い電圧、または、異常に変動する電圧が発生した場合には、主電源遮断装置 2 0 は、これによって生じる電圧値または電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。

【0050】駆動装置 4 a～4 d は、二次電源ライン 3 3 a～3 3 d の電圧を検知する。このとき、主電源ライン 3 1 a に異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ 1 a、1 b の作動を停止する。主電源ライン 3 1 b に接続されているブレーキモータ 1 c、1 d には高電圧バッテリ 1 1 から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ 1 c、1 d は動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図 3 の条件 1 0 2 から動作 1 2 6 まで、および条件 1 0 2 から動作 1 2 9 まで示される。一方、主電源ライン 3 1 b に異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ 1 c、1 d の作動を停止する。さらに、コンバータ 1 3 は、バッテリ 1 2 の電力を主電源ライン 3 1 a へ供給する。主電源ライン 3 1

aに接続されているブレーキモータ1a, 1bには低電圧バッテリ12から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1a, 1bは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図3の条件102から動作127まで、およびの条件102から動作128までで示される。二次電源ライン33a～33dの一部に異常電圧が発生した場合でも、上記と同様な動作が行われる。このように、主電源ライン31または二次電源遮断装置21a～21dの一部に異常電圧が発生した合においても、ブレーキモータ1a, 1b、またはブレーキモータ1c, 1dが動作可能なため、充分な制動力を確保できる。

【0051】上記の動作によれば、主電源ライン31か二次電源ライン33a～33dに断線、接地、異常電圧が発生する場合には、異常の発生した電源系統を絶縁分離し、また、高電圧バッテリ31が消耗する場合には、低電圧バッテリ32から電力供給を行うことによって、少なくとも2つのブレーキモータには、充分な電力供給能力をもつ少なくとも1つの電力供給源が接続される。したがって、少なくとも2つのブレーキモータは動作可能な状態を維持できるため、充分な制動力を確保でき、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0052】上記の実施例においては、電動ブレーキ装置が、電力供給源として、高電圧バッテリ11と低電圧バッテリ12を備えているが、これらのバッテリは、高電圧バッテリ11と低電圧バッテリ12に限定されるものではない。例えば、2つの電力供給源を、等しい電圧のバッテリとしてもよい。これにより、車両が低電圧の装置を備えない場合には、電圧変換を行うコンバータを必要としないので、安価な電動ブレーキ装置を提供することが可能となる。また、車両が低電圧の装置を備える場合でも、コンバータは電圧変換機能として降圧機能のみを備えれば良いので、安価な電動ブレーキ装置を提供することが可能となる。

【0053】次に、図4を参照して本発明に係る第2実施例について説明する。図4に、本発明の第2の実施例のシステム構成図を示す。本実施例の電動ブレーキ装置は、ブレーキアクチュエータへ電力を供給する電力供給源として、1つのバッテリ10を備え、主電源ラインの一部に異常の発生が認められる場合に、少なくとも2つもブレーキアクチュエータの動作が確保できるように、主電源ラインに複数の電源遮断装置を備えている。尚、図4において、上記図1に示す構成部分と同一の部分には、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

【0054】主電源ライン31には、バッテリ10が接続されている。バッテリ10は駆動回路4a～4dに電力を供給する電力供給源である。主電源ライン31上には、連通遮断状態の切替えを制御する主電源遮断装置20, 22が配設されている。主電源ライン31は、二次

電源ライン33a, 33bが接続される主電源ライン31aと、二次電源ライン33c, 33dが接続される主電源ライン31bと、バッテリが接続される主電源ライン31cと、主電源ライン31aと主電源ライン31bを接続する主電源遮断装置20と、主電源ライン31bと主電源ライン31cを接続する主電源遮断装置22によって構成されている。主電源遮断装置22は、検知される電流値または電圧値に応じて内蔵されたリースイッチの連通遮断を切替え制御する電子制御スイッチである。補助電源遮断装置23は、制御装置43からの指令信号に基づいて連通遮断状態の切替えを行う電子制御スイッチである。

【0055】主電源ライン31aには、補助電源ライン33aが接続されている。バッテリ10には、補助電源ライン33bが接続されている。補助電源ライン33aは、補助電源ライン33aと、補助電源ライン33bと、補助電源ライン33aと補助電源ライン33bを接続する補助電源遮断装置23によって構成されている。

【0056】以上のような本実施例の電動ブレーキ装置は、主電源ライン31と二次電源ライン33a～33dに異常が生じた場合に、主電源遮断装置20, 22または補助電源遮断装置23または二次電源遮断装置21a～21dを制御して、異常が発生した箇所を絶縁分離し、正常に動作可能なブレーキモータを少なくとも2つ確保できる構成となっている。

【0057】上記の構成をもつ電動ブレーキ装置の動作について以下説明する。

【0058】<B-① 通常時>通常時には、前述の第1の実施例と同様に動作する。

【0059】<B-② 異常時>異常時における、動作フローを図5に示す。

【0060】図5の動作100、条件101a～101d、動作111a～111d、動作112a～112d、条件102は、第1の実施例と同様である。

【0061】動作221で、主電源遮断装置20が遮断状態に切り替わると、条件222へ移り、主電源遮断装置22の電流値と電圧値の状態を判断する。主電源ライン31に接地が発生し、主電源遮断装置22の電流値I22が所定の上限電流値I22maxより大きくなったり、または、主電源ライン31bに異常な高電圧が発生し、主電源遮断装置22の電圧値E22が所定の上限電圧値E22maxより大きくなったり、または、主電源ライン31bに異常な低電圧が発生し、主電源遮断装置22の電圧値E22が所定の下限電圧値E22minより小さくなったり、条件222から動作224へ進み、主電源遮断装置22は遮断状態に切り替わる。それ以外の場合は、主電源ライン31aに異常が発生した場合であり、動作223へ移り、ブレーキモータ1a, 1bが停止状態になる。動作224へ移った場合は、主電源ライン31bに異常が発生した場合であり、動作225

で、ブレーキモータ1c, 1dが停止状態になる。統いて、条件204へ移る。

【0062】条件204では、制御装置43が、駆動装置4a～4dによって検知された二次電源ライン33a～33dの電圧値Ea～Edを比較する。電圧値Ea～Edの電圧差絶対値のうち、最大値ΔEadが所定の上限値ΔEmaxより大きいときは動作241へ移り、それ以外のときは、条件103へ移る。動作241では、主電源ライン31が断線されていると判断され、補助電力遮断装置23を連通状態へ切り替えて、条件103へ移る。

【0063】条件103では、コンバータ13が、主電源遮断装置31aの電圧値E31aの状態を検知し、所定の電圧値E31a min以上の場合、動作104へ進み、異常検出が繰り返される。電圧値E31aが電圧値E31a minより小さい場合、動作131へ移り、発電機14の電力量が増加され、動作104へ進み、異常検出が繰り返される。

【0064】**《B-②-a 供給電力不足》**バッテリ10が消耗し、ブレーキモータ1a～1dへ充分な電力を供給できない場合には、発電機14の発電量を増加させ、インバータ15から電力を供給する。発電機14の発電量増加は、エンジンと車輪の連結を絶った状態で、エンジンの回転速度を増加されることにより達成される。したがって、ブレーキモータ1a～1dが動作可能な状態を維持できる。このように、バッテリ10の供給電力が不足した場合においても、ブレーキモータ1a～1dは動作可能なため、充分な制動力を確保できる。このときの動作フローは、図5の条件103、動作131、動作104で示される。

【0065】**《B-②-b 断線》**主電源ライン31の一部が断線するという異常が発生した場合について述べる。駆動装置4a～4dは、二次電源ライン33a～33dの電圧を検知し、制御装置43へ電圧値に応じた信号を送る。制御装置43は、二次電源ライン33a～33dの電圧を比較し、これらの電圧値の差が所定の値より大きい場合には、断線と判定する。このとき、制御装置43は補助電源遮断装置23を連通状態へ切り替える。したがって、ブレーキモータ1a～1dにはバッテリ10から電力が供給されるため、ブレーキモータ1a～1dが動作可能な状態を維持できる。このように、主電源ライン31が断線した場合においても、ブレーキモータ1a～1dは動作可能なため、充分な制動力を確保できる。このときの動作フローは、図5の条件204、動作142で示される。

【0066】**《B-②-c 接地》**主電源ライン31aの一部が接地した場合には、バッテリ10から、主電源遮断装置22、主電源ライン31b、主電源遮断装置20を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置20は、この電流値を検

知して、遮断状態に切り替わる。このとき、ブレーキモータ1a, 1bには電力が供給されないため、ブレーキモータ1a, 1bは動作不能の状態となる。一方、ブレーキモータ1c, 1dにはバッテリ10から電力が供給されるため、ブレーキモータ1c, 1dは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102、動作221、条件222、動作223で示される。

【0067】主電源ライン31bの一部が接地した場合には、発電機14から、インバータ15、主電源ライン31a、主電源遮断装置20を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れる。主電源遮断装置20は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。また、バッテリ10から、主電源遮断装置22を経由して、接地した箇所まで、通常時より大きい電流が流れれる。主電源遮断装置22は、この電流を検知して、遮断状態に切り替わる。制御装置43は、二次電源ライン33bと33cの電圧を比較し、これらの電圧値の差が所定の値より大きい場合には、主電源遮断装置20が遮断状態であると判定し、補助電源遮断装置23を連通状態に切り替える。接地した主電源ライン31bに接続されているブレーキモータ1c, 1dには電力が供給されないため、ブレーキモータ1c, 1dは動作不能の状態となる。一方、主電源ライン31aに接続されているブレーキモータ1a, 1bにはバッテリ10から電力が供給されるため、ブレーキモータ1a, 1bは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102から、動作221、条件222、動作224、動作225、条件204、動作241までで示される。

【0068】二次電源ライン33a～33dの一部が接地した場合には、第1の実施例と同様に動作する。

【0069】このように、主電源ライン31または二次電源遮断装置21a～21dの一部が接地した場合においても、少なくとも2つのブレーキモータは動作可能なため、に充分な制動力を確保できる。

【0070】**《B-②-d 異常電圧》**主電源ライン31に、通常時の想定電圧より高い電圧、または、通常時の想定電圧より低い電圧、または、異常に変動する電圧が発生した場合には、主電源遮断装置20は、これによって生じる電圧値または電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。制御装置43は、駆動装置4a～4dが検知する二次電源ライン33a～33dの電圧値も基づいて、異常電圧の有無を判定する。このとき、主電源ライン31aに異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ1a, 1bの作動を停止する。このとき主電源ライン31bに接続されているブレーキモータ1c, 1dにはバッテリ10から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1c, 1dは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102、動作221、条件222、動作223で示される。

【0071】一方、主電源ライン31bに異常電圧が発生している場合には、ブレーキモータ1c、1dの作動を停止する。さらに、主電源遮断装置22は、主電源ライン31bの異常電圧または異常電圧に生じる電流値を検知して、遮断状態に切り替わる。補助電源遮断装置23は、主電源遮断装置20の遮断信号と主電源遮断装置22の遮断信号を検知して、連通状態に切り替わる。したがって、主電源ライン31aに接続されているブレーキモータ1a、1bにはバッテリ10から通常の電力が供給されるため、ブレーキモータ1a、1bは動作可能な状態を維持できる。このときの動作フローは、図5の条件102から、動作221、条件222、動作224、動作225、条件204、動作241まで示される。

【0072】二次電源ライン33a～33dの一部に異常電圧が発生した場合にも、主電源ライン上の異常電圧発生時と同様に動作する。

【0073】このように、主電源ライン31に異常電圧が発生した合においても、ブレーキモータ1a、1bか、ブレーキモータ1c、1dのいずれかによる制動力を確保できるため、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0074】上記の第2の実施例の動作によれば、主電源ライン31または二次電源ライン33a～33dに断線、接地、異常電圧が発生する場合には、異常の発生した電源系統を絶縁分離し、また、バッテリ10が消耗する場合には、発電量の増加することによって、少なくとも2つのブレーキモータに電力を供給できる。したがって、少なくとも2つのブレーキモータは動作可能な状態を維持できるため、充分な制動力を確保でき、信頼性の高い電動ブレーキ装置を実現可能となる。

【0075】上記の第1の実施例および第2の実施例においては、電動ブレーキ装置の電力供給システムについて述べているが、確実な電力供給を必要とするブレーキ以外の装置に対しても適用することは容易に可能である。例えば、電動モータを有する電動パワーステアリングの電力供給システムとして適用することも可能である。

【0076】また、上記の第1の実施例および第2の実施例においては、主電源遮断装置20、22が電子制御スイッチとなっているが、主電源遮断装置20、22はヒューズやブレーカであってもよい。これにより、より安価な主電源遮断装置20、22を提供することが可能となる。

【0077】また、上記の第1の実施例および第2の実施例においては、主電源遮断装置20が、主電源ライン31の電流または電圧を検知し、異常の発生を判断しているが、異常判断は外部の装置が行って良い。例えば、制御装置43や駆動装置4a～4dが、電力供給システムにおける異常を検知して、主電源遮断装置20の連通

遮断を制御する構成としても良い。このように、演算能力の高い制御装置43や駆動装置4a～4dが異常判断と連通遮断制御を行うことによって、より木目細かな遮断条件を設定することが可能となる。

【0078】また、上記の第1の実施例および第2の実施例においては、主電源遮断装置20の遮断条件として、主電源遮断装置20を流れる電流値と電圧値で判断しているが、例えば、ブレーキモータ1a～1dの作動遅れ時間などの作動状態によって検知することとしても良い。これによって、車両の制動性能に直接影響を与えるブレーキモータ1a～1dの動作情報から、遮断制御を行うことができる。

【0079】また、上記の第1の実施例および第2の実施例においては、電力供給源として、バッテリを備えているが、電力供給源はバッテリに限定されるものではない。例えば、電力供給源として、コンデンサを用いることも可能である。バッテリと異なる蓄電特性や放電特性をもつ電力供給源を用いることで、より広範囲な電力消費条件に対応することが可能となる。

【0080】また、上記の第1の実施例および第2の実施例においては、発電機としてオルタネータを備えているが、発電機はオルタネータに限定されるものではない。例えば、発電機として、駆動と発電を兼用できるモータジェネレータを用いることも可能である。これにより、車両減速時において、ブレーキアクチュエータ以外での減速することも可能であり、エネルギーの回生も行えるので、より信頼性の高い、かつ省燃費性に優れた電動ブレーキ装置を提供することが可能となる。また、例えば、発電機として、燃料電池を用いることも可能である。これにより、車両停止時においてもエンジンなどの動力源を作動させずに電力供給を行うことが可能となる。この場合、電気エネルギーの蓄電およびブレーキアクチュエータへの電力供給を行う電力供給源としても扱うことが可能となる。

【0081】

【発明の効果】 上述のように、本発明の電動ブレーキ装置では、電力供給システム異常が発生した場合、異常発生箇所を分離し、正常に動作可能な電動アクチュエータを確保する。したがって、電力供給システムに異常が発生した場合においても、電動アクチュエータに充分な電力を供給できる、信頼性の高い電動ブレーキ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例の電動ブレーキ装置のシステム構成図である。

【図2】 主電源遮断装置20の連通遮断領域を示す図である。

【図3】 本発明の第1実施例の動作フローを示す図である。

【図4】 本発明の第2実施例の電動ブレーキ装置のシ

システム構成図である。

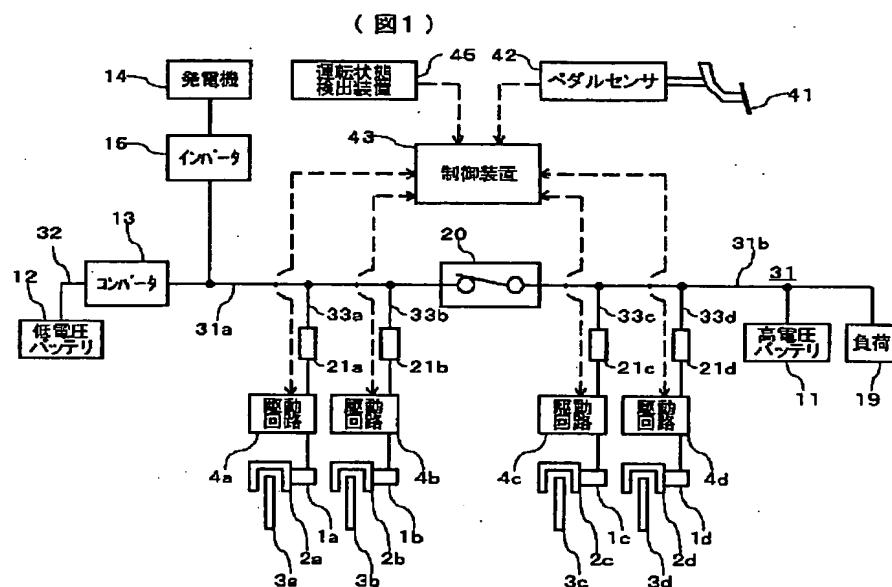
【図5】 本発明の第2実施例の動作フローを示す図である。

【図 6】 主電源遮断装置 2.0 の構成を示す図である。

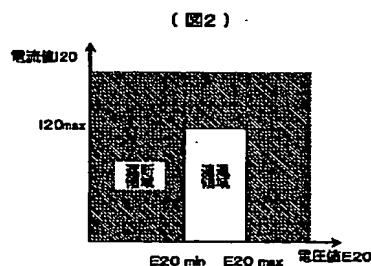
【符号の説明】

1 a～1 d…ブレーキモータ、2 a～2 d…電動キャリペ、3 a～3 d…ディスクロータ、4 a～4 d…駆動回路、2 0…主電源遮断装置、1 0…高圧バッテリ、1 1…低圧バッテリ、4 3…制御装置。

【图 1】



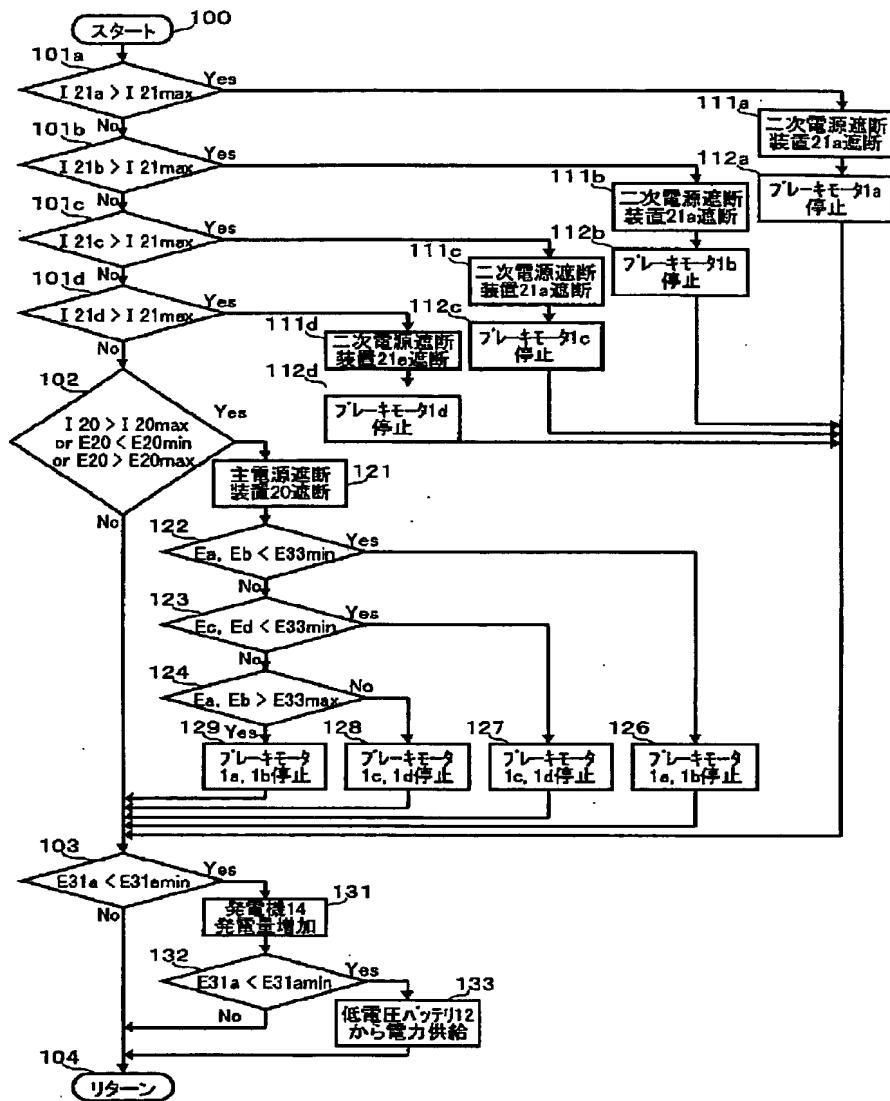
[図2]



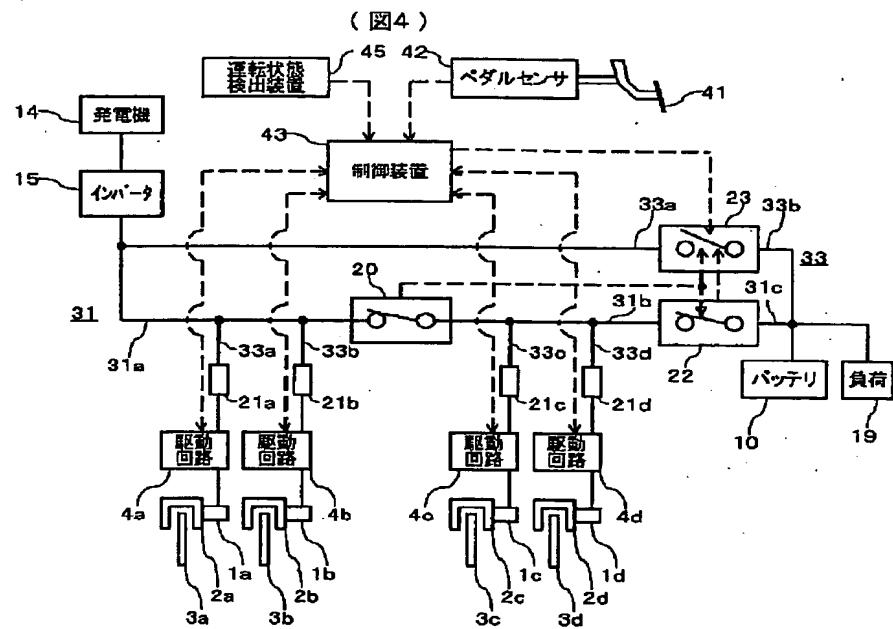
BEST AVAILABLE COPIES

【図3】

(図3)

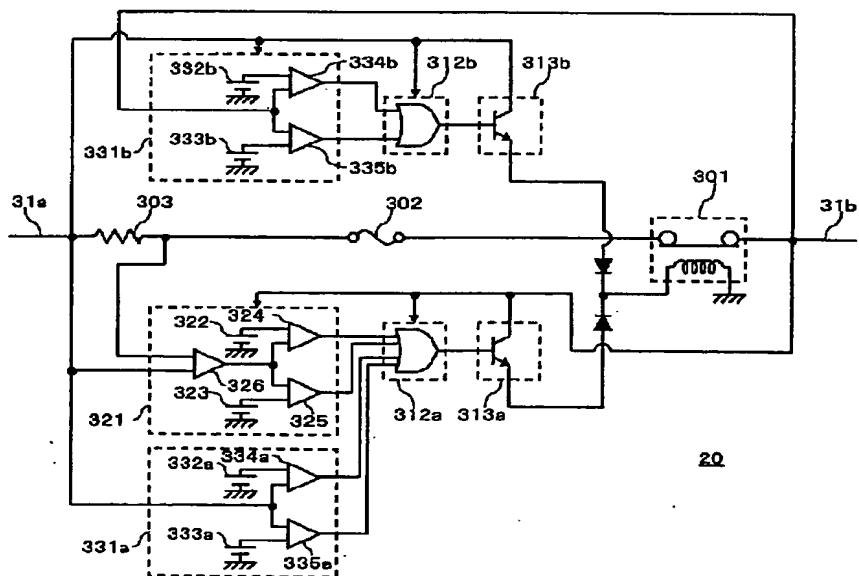


[図4]



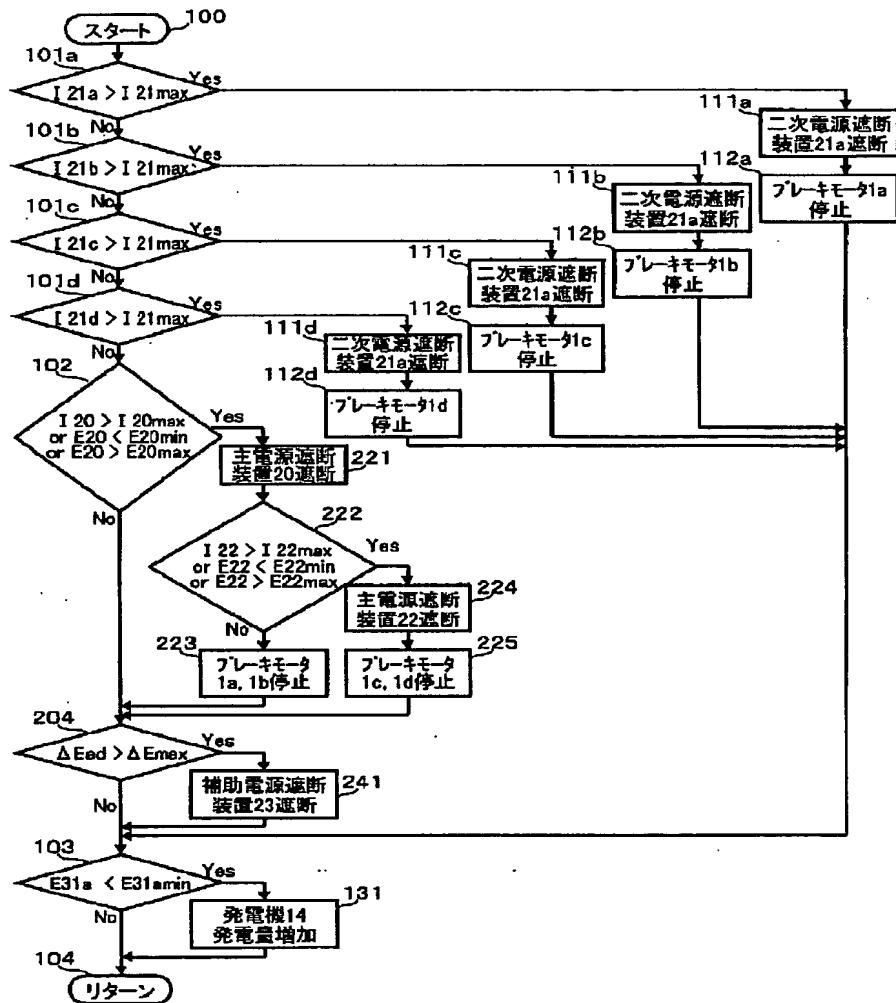
【图 6】

(図 6)



【図5】

(図5)



フロントページの続き

(72) 発明者 門向 裕三
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 一野瀬 昌則
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 松原 謙一郎
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 植木 信幸
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所自動車機器グループ内

(72) 発明者 間中 敏雄
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所自動車機器グループ内

F ターム(参考) 3D048 BB02 BB03 CC49 HH51
3D049 BB02 CC07 HH39 HH51 QQ04
RR11